

972

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОГО МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2023

УДК 669.017 (07)

С 88

Авторы: Е.В. Кузнецова, О.А. Косинова, И.А. Коваленко, И.А. Цыганов
Рецензент Чеглов А.Е.

С 88

Студенческая научно-исследовательская работа: – Е.В. Кузнецова, О.А. Косинова, И.А. Коваленко, И.А. Цыганов. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2023. – 20 с. – Текст: непосредственный

Методические указания содержат обязательные требования к структуре научно-исследовательской работы, формулировке целей, задач и методов выполнения научно-исследовательской работы, положений, а также к содержанию введения, заключения, основных разделов работы. Изложены порядок организации, научно-исследовательской работы, требования к их оформлению, критерии оценки.

Методические указания предназначены для бакалавров обучения направлений 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и 22.03.02 «Металлургия».

В методических указаниях изложены организационные и методические вопросы, связанные с научно-исследовательской работой бакалавров.

Библиогр.: 7 назв

© ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
технический университет», 2023

Содержание

Введение.....	6
1.Цели и задачи научно-исследовательской работы студентов	7
2. Организация научно-исследовательской работы студента в семестре	8
3. Порядок выполнения научно-исследовательской работы	9
4. Задание по научно-исследовательской работе.....	11
5. Отчет по НИР.....	11
6. Периодическая отчетность и защита НИР.....	19
7. Библиографический список	20
Приложение 1	22
Приложение 2	23

Введение

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлениям подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и 22.03.02 «Металлургия» (уровень бакалавриат) предусмотрено проведение обучающимися научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа проводится в соответствии с учебными планами согласно рабочей программе, являющимися составной частью дисциплинарно-модульной части документации, утвержденной основной образовательной программой высшего образования, по направлениям подготовки 22.03.01 и 22.03.02. В программе указываются компетенции в формировании которых принимает участие научно-исследовательская работа.

Научно-исследовательская работа позволяет студентам систематизировать и углубить полученные теоретические знания, дает возможность улучшить навыки в сборе, обобщении и анализе материала, овладеть методикой исследования при решении конкретных проблем. Особое место в обучении занимает практическая деятельность по написанию, оформлению и защите курсовых работ студентов.

Цели и задачи научно-исследовательской работы студентов

Научно-исследовательская работа является обязательной для каждого студента и проводится в сроки и в объеме в соответствии с учебным планом направления подготовки. НИР входит в систему самостоятельных работ, выполняемых студентом. Необходимым условием успешного выполнения НИР является выделение в учебном расписании полного рабочего дня или большей его части для НИР. Основная цель НИР – привить студенту первоначальные навыки выполнения научно-исследовательских работ. При этом студент должен уяснить в целом сущность проблемы, частью которой является его научно-исследовательская работа.

При выполнении НИР студента учат:

- вести библиографический поиск и критически анализировать литературу по теме работы,
- методически правильно ставить эксперименты,
- обрабатывать и обсуждать полученные результаты,
- делать выводы,
- оформлять отчет,
- выступать с докладом о проделанной научной работе.

НИР, выполняемая по дисциплине, входящей в число дисциплин специальности, должна быть организована как междисциплинарная работа. Кафедра обеспечивает возможность выполнять НИР на современном исследовательском оборудовании. Студенту следует предоставлять возможность выбора темы НИР. Система НИР может быть использована как механизм, позволяющий естественным путем создавать проблемно-ориентированную научно-исследовательскую группу студентов во главе с преподавателем. Успешное выполнение НИР за все семестры позволит своевременно подготовить к защите выпускную квалификационную работу.

Организация научно-исследовательской работы студента в семестре

При выполнении научно-исследовательской работы магистрант должен освоить методы и средства проведения научных экспериментов и обработки их результатов; порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями и ресурсами по направлению подготовки.

Научно-исследовательская работа студентов включается в учебный процесс и выполняется во внеурочное время.

Базой для проведения научно-исследовательской работы студентов являются подразделения университета. Тематика научных исследований соответствует сложившимся на кафедре научным направлениям. Во время выполнения научной работы бакалавры активно используют лабораторную базу, современное оборудование кафедры, и производственных предприятий.

Для руководства научно-исследовательской работой проводимой в университете, назначается руководитель из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета.

Для руководства научно-исследовательской работой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета организующего научно-исследовательскую работу и руководитель научно-исследовательской работы из числа работников профильной организации (далее – руководитель научно-исследовательской работы от организации).

Руководитель научно-исследовательской работы от организации назначается руководителем предприятия, с которым заключается договор на проведение научно-исследовательской работы. Согласование с предприятием проходит за два месяца до начала научно-исследовательской работы.

Порядок выполнения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа студента является подготовкой к выполнению выпускной квалификационной работы. Тема выпускной квалификационной работы, как правило, является продолжением и развитием научно-исследовательской работы студента. Соответственно руководителем выпускной квалификационной работы бакалавра может быть руководитель его научно-исследовательской работы.

Документом, регламентирующим порядок прохождения научно-исследовательской работы в семестре, является индивидуальный план студента. Руководитель и студент в начале каждого семестра составляют план научно-исследовательской работы на текущий семестр, который должен быть частью общего плана научно-исследовательской работы на период обучения. Проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению НИР, определяет режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом выполнения НИР. Оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с проведением НИР, оформлением отчетов, подготовкой научных статей и тезисов докладов на научные конференции и семинары.

Студент получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и проведением НИР, пишет отчет о проделанной работе.

Научно-исследовательская работа в семестре включает в себя:

- сбор, обработку, систематизацию научной информации, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы;
- подготовку научных публикаций, докладов и выступлений для участия в студенческих (прочих) конференциях разного уровня;
- участие в научных мероприятиях, организуемых кафедрой;

За период обучения, в бакалавриате обучающийся должен иметь, как минимум, одну опубликованную или принятую в печать научную работу.

Содержание видов научно-исследовательской работы студента может быть конкретизировано и дополнено руководителем выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательская работа состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии:
 - подбор статей по тематике работы опубликованных за последние 10 лет в отечественных и зарубежных журналах
 - проведение патентного поиска;
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Проведение исследований.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных математическо-статистических методов.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление отчета в соответствии с установленными требованиями.

В процессе научно-исследовательской работы студентам необходимо освоить использование полнотекстовых баз электронных научных журналов.

Наш университет подписан на электронные научные библиотеки «eLIBRARY.RU», «Юрайт», «Лань», «BOOK.ru».

В данных библиотеках представлено большое количество научных публикаций. Они обеспечивают всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к 2500 наименований журналов и более 11000 книг, а также огромному числу журналов, опубликованных престижными научными сообществами.

Для работы с полноценными вариантами изданий необходимо зарегистрироваться на сайтах ЭБС с любого компьютера университета, подключенного к сети Интернет.

Задание по научно-исследовательской работе

Задание по научно-исследовательской работе составляется ее руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

Тематика НИР должна соответствовать основным научным направлениям кафедры и профилю специализации бакалавра. С согласия заведующего кафедрой, как исключение, разрешается работа студента по тематике, предложенной другой кафедрой.

Руководитель обязан дать студенту исходные данные по теме НИР. Исходные данные должны включать перечень литературы, необходимой для дальнейшего библиографического поиска. В нем указывается как минимум одна статья из иностранной литературы. Исходными данными могут служить также отчеты по научно-исследовательской работе кафедры, дипломные и диссертационные работы, хранящиеся в университете.

Отчет по НИР

Конечным результатом НИР является составление отчета и утверждение его руководителем.

Отчет по НИР – научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс и результаты научного исследования. Ответственность за достоверность данных, содержащихся в отчете, несет исполнитель.

Отчет представляется руководителю в двух видах напечатанном и электронном.

Письменный отчет по НИР оформляется в одном экземпляре в виде машинописного текста объемом не менее 20–30 страниц.

Общие требования к структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы устанавливается СТО-13-2016(v2).

Согласно СТО-13-2016(V2) отчет должен содержать:

1. Титульный лист
2. Задание на работу
3. Аннотация
4. Оглавление
5. Основная часть
6. Список источников.

Титульный лист к научно-исследовательской работе оформляют согласно приложения 1

Задание оформляют согласно приложения 2.

Аннотация

Аннотация по ГОСТ 7.9–95 отражает основное содержание работы. Объем аннотации – не более одной страницы.

Аннотацию строят по следующей схеме:

– выходные сведения об объеме работы, а также количестве иллюстраций, таблиц, источников в списке литературы, приложений, например:

С. 80. Ил. 8. Табл. 16. Литература 32 назв. Прил. 2;

– текст аннотации, содержащий основную часть, отражающую сущность выполненной работы и краткие выводы, в том числе о возможности применения полученных результатов на производстве и в учебном процессе;

– перечень листов с указанием объема в форматах по ГОСТ 2.301–68 для работ, содержащих графическую часть, например:

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологическая схема производства шестерни. А1

Диаграмма состояния Fe-Cr	A1
Микроструктура	A1x4

– Всего в листах формата A1 3,5

Текст аннотации не должен повторять оглавление.

Оглавление

Оглавление включает наименования составных частей текста, порядковые номера и наименования рубрик основной части и приложений с указанием номера страницы, на которой помещён заголовок рубрики. Наименования составных частей текста, размещаемых до оглавления, в него не включают.

Например:

<u>Введение</u>	
<u>1 Литературный обзор</u>	
<u>1.1 Технология производства анизотропной электротехнической стали</u>	
<u>1.1.1 Варианты производства трансформаторной стали</u>	
<u>1.1.2 Производство трансформаторной стали в ПАО «НЛМК»</u>	
<u>1.2 Классификация дефектов поверхности холоднокатаного листа</u>	
<u>1.3 Дефекты, образовавшиеся на этапе сталеплавильного производства</u>	
<u>1.4 Дефекты, образовавшиеся в результате нарушения технологии</u>	
<u>горячей и холодной прокатки</u>	
<u>2 Патентный поиск</u>	

1. Основная часть включает в себя:

Аналитический обзор (литературный обзор, патентный поиск, обоснование выбранного направления, после чего формируется цель исследования).

В этом разделе определяется уровень знаний студента по данной теме, умение разбираться в основных положениях изучаемого вопроса, критически

анализировать и сопоставлять различные точки зрения по изучаемому вопросу. Объем аналитического обзора 8-10 страниц.

2 Методика и материал эксперимента

Приводятся сведения о том, как изготовлен данный материал, указывается, получен ли материал в промышленных и экспериментальных условиях. В случае изготовления образцов из данного материала привести чертежи образцов и способ их изготовления. Если исследуемый материал подвергается термической или механической обработке, подробно описать технологический процесс обработки:

Ковка или горячая прокатка. Указать температуру нагрева, степень обжатия, скорость деформации, оборудование, на котором проводилась деформация.

Термическая обработка. Указать тип печи, где проводилась обработка, тип защитной атмосферы, скорость нагрева, температуру, время выдержки, скорость охлаждения, приборы контроля температур и т. д.

Холодная пластическая деформация. Указать степень обжатия, скорость деформации, оборудование. Если образцы подвергаются специальной подготовке перед измерением (полировка, травление, изготовление реплик и т. д.), подробно описать процесс.

Согласно ГОСТ 7.32-2017 методика исследования должна излагаться подробно с обоснованием ее выбора или разработки. Если для исследования применяется нестандартная аппаратура, необходимо привести схему или чертеж установки с детальными пояснениями. В случае применения стандартного оборудования, его описание не приводится, отмечается лишь тип аппаратуры, на которой проводились исследования. Необходимо указать величину аппаратурной погрешности, определяющую точность измерений, отмечается количество измерений. Подробно описывается порядок и методика измерений, которое, необходимо для получения результатов с точностью, не меньшей точности измерительных приборов, способ обработки результатов измерений. Объем данного раздела 5-7 страниц.

3. Экспериментальная часть (результаты и их обсуждение).

Результаты непосредственных измерений вносятся в рабочий журнал, затем они статистически обрабатываются и оформляются в виде таблиц, диаграмм, графиков, делаются фотографии типичных микроструктур.

Каждый график строится по экспериментальным и расчетным точкам с нанесением доверительного интервала. Все таблицы, графики, диаграммы должны иметь сквозную нумерацию и подрисуючную подпись.

Общая последовательность описания и обсуждения результатов должна быть такой:

- описание отдельной зависимости и выяснение в ней значимых эффектов;
- сопоставление однопипных зависимостей при различии некоторого параметра;
- сопоставление взаимосвязанных зависимостей, полученных разными методами – анализ внутренних противоречий;
- сравнение с литературными данными – выявление качественных и количественных соответствий, противоречий и выделение действительно нового материала;
- собственно обсуждение - сопоставление с теорией. Выдвижение гипотез о природе явлений и причинах вновь обнаруженных зависимостей.

По ГОСТ 7.32-2017, если в работе нет сопоставления экспериментальных результатов с теорией, автор обязан это мотивировать. Конечная цель обсуждения установить, что дали новые факты для разрешения конечной задачи и чего еще не достает во всей цепочке фактов. Объем данного раздела 6-8 страниц.

Выводы и предложения

По пунктам перечисляются все основные достижения исследования. В несколько пунктов выводов (по 2 – 4 строчки в каждом) должны уложиться:

1. вновь созданные методы исследования и их основные преимущества перед известными;
2. достоверные новые результаты – главные факты и обобщения;
3. технологические рекомендации.

Выводы необходимо тщательно редактировать. Объем раздела 1 страница.

6. Список использованных источников

В список использованных источников включают только наименования источников, которые использованы при написании текста и на которые в тексте есть ссылки. Он имеет единую для всего отчета нумерацию в порядке появления ссылок в тексте. Например: 1, 2 и т.д.

Библиографические записи в списке источников выполняют как затекстовые ссылки, следуя ГОСТ Р 7.0.5 –2008. Например:

1. Казаджан Л.Б. Магнитные свойства электротехнических сталей и сплавов. М.: Наука и техника, 2000. 224 с.
2. Дубров Н.Ф. Электротехнические стали. М.: Металлургия, 1963. 384 с.
3. Дружинин В.В. Магнитные свойства электротехнической стали. М.: Энергия, 1974. 240 с.
4. Чуйко И.М. Трансформаторные стали. М.: Металлургия, 1970. 264 с.
5. ГОСТ 21427.1–83. Сталь электротехническая холоднокатаная анизотропная тонколистовая. Технические условия. Москва: Издательство стандартов, 2003. – 18 с.

Допускается составление полного библиографического описания использованных источников в виде библиографического списка по ГОСТ 7.1 – 2003 и в соответствии с Рекомендациями ЛГТУ № 759 по библиографическому описанию документов.

Источники в списке располагают в порядке появления ссылок в тексте и выписывают на языке оригинала (кроме языков, не использующих русский или латинский алфавит, например, японского, для которых применяется русская транскрипция).

Сведения о книгах в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 и ГОСТ 7.80–2000 должны включать фамилию и инициалы автора или нескольких авторов, заглавие книги, вид издания, место издания, издательство, год издания, количество страниц. Например:

1. Поволоцкий Д.Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов [Текст] / Д.Я. Поволоцкий, В.Е. Рошин. - Москва: Metallurgia, 1974. - С. 367.
2. Горелик С.С. Рекристаллизация металлов и сплавов [Текст] / С.С. Горелик. – Москва: Metallurgia, 1978. - 544 с.
3. Бахтин С.В. Оптимизация технологии эксплуатации прокатных валков при второй холодной прокатке электротехнической анизотропной стали [Текст] / С.В. Бахтин, Ю.Ю. Бабушко, Ю.А. Офицеров, М.В. Коренев // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Современная металлургия нового тысячелетия. К 80-летию НЛМК. Кадры для регионов» 17-21 ноября 2014 г.- Часть II. – Липецк: ЛГТУ, 2014.- С. 195-200.

Студент, обязан указать каким видом литературного источника пользовался (оригинал статьи, реферативный журнал и прочее).

Текст отчета согласно ГОСТ 7.32 – 2017 должен быть хорошо отредактирован, написан четко и разборчиво. Сокращение слов, за исключением общепринятых в литературе, согласно СТО 13-2016 (V2) не допускаются.

Текст выполняют на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297мм по ГОСТ 2.301–68). Для компьютерного набора основного текста рекомендуется стиль настоящего файла: гарнитура Times New Roman, кегль 14 пт через 1,5 интервала с выравниванием по ширине, автоматическим переносом слов и без запрета на висячие строки, абзацный отступ 1,25 мм.

При редактировании формул следует использовать крупный индекс 10,5 пт, мелкий индекс 7 пт, крупный символ 20 пт, мелкий символ 12 пт. Рекомендуемые размеры полей: левого 25 мм, верхнего, нижнего и правого 20 мм.

Части рекомендуется начинать с новой страницы. Окончание страницы заголовком без текста не допускается. Отчет имеет сквозную нумерацию страниц. На титульном листе и задании на научно-исследовательскую работу номера страниц не ставятся. Нумерация таблиц, диаграмм, графиков, микроструктур сквозная, каждая из них должна иметь соответствующую надпись. Для микроструктур указывается общее увеличение (например: 4x500). В формулах в качестве символов физических величин следует применять обозначения, установленные стандартами или применяющиеся в учебной литературе.

Нумерованные формулы, а также формулы с расшифровкой следует располагать отдельными строками.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснений должна начинаться со слова «где», например:

$$n\lambda=2d\sin\theta,$$

где n – порядок отражения;

λ – длина волны характеристического излучения, в котором получена рентгенограмма;

d – межплоскостное расстояние.

Периодическая отчетность и защита НИР

Оформленный и подписанный студентом отчет о научно-исследовательской работе сдается на проверку научному руководителю. После проверки отчета научный руководитель решает о допуске отчета к защите, либо направляет его на доработку.

После допуска отчета к защите студент должен его защитить. В ходе собеседования по разделам отчета о научно-исследовательской работе студента научный руководитель формирует вопросы, связанные с научно-исследовательской деятельностью и рассчитанные на выяснение объема знаний бакалавра по определенному разделу отчета, проблеме, теме НИР. Конкретный перечень вопросов индивидуален для каждого студента и зависит от темы и результатов научного исследования. При контроле оценивается отчет студента, в котором отражается, в том числе его участие в конференциях, конкурсах.

Отвечая на вопросы, студент должен демонстрировать способность ставить исследовательские задачи и выбирать путь их решения; использовать углубленные теоретические и практические знания в целях проведения самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках выпускной квалификационной работы; самостоятельно приобретать с помощью современных информационных технологий новые знания и умения, использовать их в практической деятельности, анализировать результаты исследования, представлять итоги выполненной научно-исследовательской работы.

При оценке НИР обращается внимание на самостоятельность выполнения студентом запланированных видов научно-исследовательской работы, оригинальность представленных им материалов, соблюдение установленных сроков выполнения запланированных работ.

По итогам защиты отчета результаты научно-исследовательской работы студента оцениваются аттестуется по балльно-рейтинговой системе.

Оценка «отлично» - **93 -100** баллов – ставится при полном выполнении студентом программы практики, предоставлении всех необходимых для отчета документов, оформленных в установленном порядке, демонстрации им приобретенных умений и навыков и готовности к самостоятельной работе.

Оценка «хорошо» - **80 - 92** баллов – ставится при частично полном выполнении студентом программы практики, предоставлении отчета практики с правильно оформленными документами, при наличии недочетов и замечаний руководителей практики.

Оценка «удовлетворительно» - **53 -79** баллов – ставится при частичном выполнении студентом программы практики, затруднительном выполнении требований отчета практики и недостатками в оформлении представленных документов, а также сложностях при демонстрации умений и навыков профессиональной и научно-исследовательской работы.

Оценка «неудовлетворительно» - менее **53** баллов – ставится при отсутствии отчета и выполненной программы практики, полном несоответствии представленных материалов требованиям и некомпетентности в демонстрации умений и навыков профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Библиографический список

- 1 Е.Л. Торопцева, В.И. Захаренкова Методические указания по курсовой научно-исследовательской работе (КНИР) студентов Липецк: ЛГТУ 1997. 13 с.
- 2 Отчет о научно-исследовательской работе. [Текст]: ГОСТ 7.32 – 2017. – ИПК Издательство стандартов, 2017 г. с измен. №1 дата введения в действие: 01.07.2006. Взамен ГОСТ 7.32-2001
- 3 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. [Текст]: ГОСТ Р 7.0.5.-2008. - ИПК Издательство стандартов, 2009 г.

4 Библиографическая запись. Библиографическое описание. [Текст]: ГОСТ 7.1-2003.- ИПК Издательство стандартов, 2003 г.

5 Стандарт организации. Студенческие работы. Общие требования к оформлению [Текст]: СТО-13-2016.(версия 2) – Липецк, 2016 г.

Липецкий государственный технический университет

Металлургический институт

Кафедра физического металловедения

Студенческая научно-исследовательская работа

—
наименование темы

Студент _____ «__» _____ 20__ г. _____
подпись, дата фамилия,
инициалы.

Группа _____

Руководитель _____ «__»
_____ 20__ г. _____ ученая степень, ученое звание подпись,
дата фамилия, инициалы

Липецк 20__ г.

Металлургический институт
Кафедра физического металловедения

**ЗАДАНИЕ НА СТУДЕНЧЕСКУЮ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ**

Студенту _____
группы _____

_____ (фамилия, имя, отчество)

1. _____ Тема

2. Исходные данные

3. Содержание отчета

_____ (перечень подлежащих разработке вопросов)

4. Срок сдачи отчета по научно-исследовательской работе руководителю

5. Дата выдачи задания

6. Руководитель научно-исследовательской работы

_____ Ученое звание, ученая степень,

(подпись)

фамилия, имя, отчество

7. Задание

принял

к

ИСПОЛНЕНИЮ

студент _____

(подпись)